

# **PENGARUH PENGGUNAAN BAJA PROFIL SIKU TERHADAP KUAT LENTUR BALOK**

Laporan Tugas Akhir  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :  
HANAVI SIAHAAN  
NPM. : 10 02 13530



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
APRIL 2014**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

### **PENGARUH PENGGUNAAN BAJA PROFIL SIKU TERHADAP KUAT LENTUR BALOK**

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan, baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 12 April 2014

Yang membuat pernyataan,



(Hanavi Siahaan)

## PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

### PENGARUH PENGGUNAAN BAJA PROFIL SIKU TERHADAP KUAT LENTUR BALOK

Oleh :  
HANAVI SIAHAAN  
NPM. : 10 02 13530

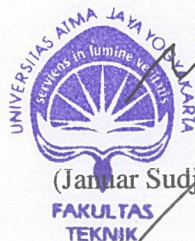
telah disetujui oleh Pembimbing  
Yogyakarta, April 2014

Pembimbing



(Siswadi, S.T., M.T.)

Disahkan oleh :  
Program Studi Teknik Sipil  
Ketua



(Jannar Sudjati, S.T., M.T.)



## PENGESAHAN PENGUJI

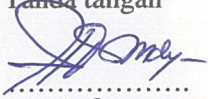


Laporan Tugas Akhir

### PENGARUH PENGGUNAAN BAJA PROFIL SIKU TERHADAP KUAT LENTUR BALOK



Oleh :  
**HANAVI SIAHAAN**  
NPM. : 10 02 13530

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Siswadi, S.T., M.T.		14/04/14
Sekretaris : J. Januar Sudjati, S.T., M.T.		14/4-14
Anggota : Ir. Wiryawan Sarjono P., M.T.		14/04/2014

*Skripsi yang jauh dari sempurana ini aku persembahkan  
buat Tuhan Yesus Kristus ....  
memang tidak sebanding dengan apa yang Engkau berikan  
tapi inilah yang terbaik yang bisa kupersembahkan saat ini  
Thank Jesus*

*Karya Bersejarah ini aku persembahkan buat  
Keluarga tercinta .....  
buat Mama, buat Bapak, buat Roy dan Putra  
tidak ada kasih di dunia yang lebih besar daripada  
Kasih dari Orang Tua dan Saudara...*

**“The Journey of a thousand miles begins with **one** step”**  
-- Lao Tzu --

## **KATA HANTAR**

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan anugerahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Penggunaan Baja Profil Siku Terhadap Kuat Lentur Balok.”

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Program Strata 1 (S 1) di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Tugas akhir ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini, antara lain:

1. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak J. Januar Sudjati, S.T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Siswadi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ir. Haryanto YW., M.T., selaku Ketua Program Kekhususan Struktur yang telah mengajarkan penulis tentang kedisiplinan.
5. Keluarga tercinta, kedua orang tuaku, Roy, dan Putra yang selalu memberi dukungan doa, kasih, perhatian, dan semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

6. Bapak Sukaryantara selaku staff Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan yang telah banyak membantu dan memberikan ilmu serta memberikan pengalaman yang menarik bagi penulis.
7. Teman – teman yang telah membantu dalam pembuatan dan pengujian benda uji; Topan, Lisa, Vera, Meilisa, Liki, Adrian, Henry, Petrus, Aan, Sungsang, Dody, Dedimus, Randy, Sigit, Paul, Gaby, Christian, Yohanes, Prima, dan Prasetya.
8. Teman – teman Asisten LSBB; Aan, Bobby, Petrus, Henry, Sigit, Gaby, dan Paul yang membantu dan memberikan pengalaman menarik bagi penulis.
9. Teman – teman pengurus HMS UAJY periode 2011/2012 yang telah memberikan pelajaran dan pengalaman baru kepada penulis.
10. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang secara langsung maupun tidak langsung membantu penulis dalam menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Harapan penulis kiranya tugas akhir ini dapat memberikan wawasan baru di bidang teknik sipil, namun penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini, oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Yogyakarta, April 2014  
Penulis,

**Hanavi Siahaan**  
NPM : 10 02 13530

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA HANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR NOTASI .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Keaslian Tugas Akhir .....	4
1.5 Manfaat Tugas Akhir .....	5
1.6 Tujuan Tugas Akhir .....	5
1.7 Lokasi Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
<b>BAB III LANDASAN TEORI .....</b>	<b>8</b>
3.1 Beton .....	8
3.1.1 Air .....	8
3.1.2 Semen <i>Portland</i> .....	10
3.1.3 Agregat .....	12
3.1.3.1 Agregat Kasar .....	12
3.1.3.2 Agregat Halus .....	15
3.2 Baja .....	16
3.3 Balok .....	19
3.4 Keruntuhan Lentur pada Balok .....	20
3.5 Kuat Tekan Beton .....	22
3.6 Kuat Lentur Balok .....	23
3.7 Balok Bertulangan Rangkap .....	24
3.8 Perancangan Keruntuhan Lentur .....	27
3.9 Hubungan Beban dan Defleksi .....	28
3.10 Kelengkungan Balok .....	29
3.11 Beban pada Saat Retak Pertama .....	31
3.12 Beban pada Saat Luluh Pertama .....	31
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
4.1 Umum .....	32
4.2 Tahap Persiapan .....	34
4.2.1 Pengumpulan Bahan .....	34



4.2.2 Peralatan Penelitian .....	38
4.3 Tahap Pengujian Bahan .....	51
4.3.1 Pengujian Agregat Halus .....	51
4.3.2 Pengujian Agregat Kasar .....	57
4.3.3 Pengujian Baja Tulangan .....	63
4.3.4 Pengujian Baja Profil Siku .....	65
4.4 Tahap Pembuatan Benda Uji .....	66
4.4.1 Pembuatan <i>Mix Design</i> .....	68
4.4.2 Pembuatan Bekesting .....	68
4.4.3 Perakitan Tulangan .....	70
4.4.4 Pengecoran Benda Uji .....	71
4.5 Tahap Perawatan Benda Uji .....	76
4.6 Tahap Pengujian Benda Uji .....	78
4.6.1 Pengujian Silinder Beton .....	78
4.6.2 Pengujian Balok Beton .....	79
4.7 Tahap Analisis Data .....	84
4.8 Hambatan Pelaksanaan .....	84
<b>BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>86</b>
5.1 Pengujian Bahan .....	86
5.1.1 Pengujian Agregat Halus .....	86
5.1.2 Pengujian Agregat Kasar .....	87
5.1.3 Pengujian Kuat Tarik Baja .....	89
5.2 Pengujian <i>Slump</i> .....	90
5.3 Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton .....	91
5.4 Pengujian Kuat Lentur Balok dengan Baja Profil	
Siku sebagai Tulangan Longitudinal .....	92
5.4.1 Beban Maksimum Balok Beton .....	92
5.4.2 Tegangan Tarik Beton .....	93
5.4.3 Beban pada Saat Retak dan Luluh Pertama .....	93
5.4.4 Kelengkungan Balok pada Retak Pertama .....	95
5.4.5 Hubungan Beban dan Defleksi ( $P - \delta$ ) .....	96
5.4.6 Hubungan Momen dan Defleksi ( $M - \delta$ ) .....	97
5.4.7 Hubungan Momen dan Kelengkungan ( $M - \phi$ ) .....	98
5.4.8 Hubungan Beban dan Kelengkungan ( $P - \phi$ ) .....	98
5.5 Perilaku Lentur Balok dengan Baja Profil Siku	
sebagai Pengganti Tulangan Longitudinal .....	100
5.6 Pola dan Jenis Retak Balok .....	103
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>107</b>
6.1 Kesimpulan .....	107
6.2 Saran .....	107
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>109</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>111</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Susunan Unsur Semen Biasa .....	10
Tabel 3.2	Pengujian Kekerasan Agregat Kasar .....	13
Tabel 3.3	Mutu Baja Tulangan .....	18
Tabel 3.4	Tegangan Baja yang Diijinkan .....	18
Tabel 4.1	Kode Benda Uji Balok Beton dan Silinder Beton .....	76
Tabel 5.1	Hasil Pengujian <i>Slump</i> .....	90
Tabel 5.2	Hasil Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton .....	91
Tabel 5.3	Perbandingan Beban Maksimum Hasil Pengujian dan Hasil Analisis Balok Beton .....	92
Tabel 5.4	Tegangan Tarik Beton .....	93
Tabel 5.5	Perbandingan Beban Retak Pertama Hasil Analisis dan Pengujian .....	94
Tabel 5.6	Perbandingan Beban Luluh Pertama Hasil Analisis dan Pengujian .....	94
Tabel 5.7	Perbandingan Kelengkungan Hasil Analisis dan Pengujian pada Retak Pertama .....	95
Tabel 5.8	Beban Maksimum pada Lendutan Maksimum .....	100
Tabel 5.9	Rasio Beban Maksimum Berdasarkan Beban Maksimum Pada Batas Lendutan .....	101

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Retak pada Keruntuhan Lentur Balok .....	21
Gambar 3.2	Pengujian Kuat Tekan Beton pada Benda Uji Silinder .....	23
Gambar 3.3	Pengujian Kuat Lentur Balok .....	24
Gambar 3.4	Distribusi Tegangan dan Regangan pada Penampang Balok Tulangan Rangkap .....	25
Gambar 3.5	Lendutan Balok Dipengaruhi Beban Terpusat .....	29
Gambar 3.6	Lendutan Balok Tumpuan Sederhana Akibat Beban Terpusat .....	30
Gambar 4.1	<i>Flow Chart</i> Pelaksanaan Penelitian .....	33
Gambar 4.2	Semen <i>Portland</i> .....	34
Gambar 4.3	Agregat Halus .....	35
Gambar 4.4	Agregat Kasar .....	35
Gambar 4.5	Air .....	36
Gambar 4.6	Baja Tulangan Polos Ø 5,63 mm .....	36
Gambar 4.7	Baja Profil Siku 29,4 x 29,4 x 3 .....	37
Gambar 4.8	Kawat Bendrat .....	37
Gambar 4.9	Multiplek Tebal 10 mm .....	37
Gambar 4.10	Kayu Reng .....	38
Gambar 4.11	<i>Loading Frame</i> .....	38
Gambar 4.12	<i>Dial Gauge</i> .....	39
Gambar 4.13	<i>Manometer</i> .....	39
Gambar 4.14	<i>Hydraulic Jack</i> .....	39
Gambar 4.15	<i>Transfer Beam</i> .....	40
Gambar 4.16	Kerucut <i>Abrams</i> .....	40
Gambar 4.17	Penumbuk .....	41
Gambar 4.18	Molen .....	41
Gambar 4.19	Bak Adukan Beton .....	41
Gambar 4.20	Timbangan .....	42
Gambar 4.21	Cetakan Silinder .....	42
Gambar 4.22	Gelas Ukur 250 ml .....	43
Gambar 4.23	Piknometer .....	43
Gambar 4.24	Kerucut SSD dan Penumbuk .....	44
Gambar 4.25	Saringan dan Mesin Pengayak .....	44
Gambar 4.26	Kaliper .....	44
Gambar 4.27	Oven Listrik .....	45
Gambar 4.28	<i>Compression Testing Machine</i> .....	45
Gambar 4.29	<i>Los Angeles Abrasion</i> .....	46
Gambar 4.30	Bola Baja .....	46
Gambar 4.31	<i>Universal Testing Machine</i> .....	46
Gambar 4.32	Cetok .....	47
Gambar 4.33	<i>Gardner Standard</i> .....	47
Gambar 4.34	<i>Extensometer</i> .....	47
Gambar 4.35	Gergaji .....	48
Gambar 4.36	Palu .....	48

Gambar 4.37	Meteran .....	48
Gambar 4.38	<i>Bar Cutter</i> .....	49
Gambar 4.39	Ember Plastik .....	49
Gambar 4.40	Piring .....	49
Gambar 4.41	Gayung .....	50
Gambar 4.42	Kuas .....	50
Gambar 4.43	Pelumas .....	50
Gambar 4.44	Tang .....	51
Gambar 4.45	Alat Tulis .....	51
Gambar 4.46	Pengujian Kandungan Lumpur dalam Pasir .....	56
Gambar 4.47	Pengujian Kandungan Zat Organik dalam Pasir .....	57
Gambar 4.48	Sketsa Benda Uji Baja Tulangan Polos ( $\varnothing$ 5,63 mm) .....	64
Gambar 4.49	Sketsa Benda Uji Baja Profil Siku .....	66
Gambar 4.50	Benda Uji Balok .....	67
Gambar 4.51	Detail Potongan A .....	67
Gambar 4.52	Pemotongan Multiplek .....	69
Gambar 4.53	Pemasangan Bekesting .....	69
Gambar 4.54	Perakitan Tulangan .....	70
Gambar 4.55	Rangkaian Baja Tulangan .....	71
Gambar 4.56	Pengujian Nilai <i>Slump</i> .....	74
Gambar 4.57	Beton dalam Cetakan Silinder .....	75
Gambar 4.58	Perawatan Silinder Beton .....	77
Gambar 4.59	Perawatan Balok Beton .....	78
Gambar 4.60	Pengujian Kuat Tekan Slinder Beton .....	79
Gambar 4.61	Balok setelah Dicat .....	80
Gambar 4.62	Rencana Pembutaan <i>Grid</i> Balok : (a). Tampak Samping; (b). Tampak atas dan Bawah; (c). Tampak Ujung .....	81
Gambar 4.63	<i>Setting</i> Alat Pengujian Kuat Lentur Balok .....	83
Gambar 4.64	Pengujian Kuat Lentur Balok .....	84
Gambar 5.1	Grafik Tegangan – Regangan Baja Profil Siku .....	90
Gambar 5.2	Grafik Hubungan Beban dan Defleksi ( $P - \delta$ ) .....	96
Gambar 5.3	Grafik Hubungan Momen dan Defleksi ( $M - \delta$ ) .....	97
Gambar 5.4	Grafik Hubungan Momen dan Kelengkungan ( $M - \phi$ ) .....	98
Gambar 5.5	Grafik Hubungan Beban dan Kelengkungan ( $P - \phi$ ) .....	99
Gambar 5.6	Sketsa Pola Retak Benda Uji BBTS 1 Tampak Kanan .....	103
Gambar 5.7	Sketsa Pola Retak Benda Uji BBTS 1 Tampak Kiri .....	104
Gambar 5.8	Sketsa Pola Retak Benda Uji BBTS 1 Tampak Bawah .....	104
Gambar 5.9	Retak Benda Uji BBTS 1 .....	104
Gambar 5.10	Sketsa Pola Retak Benda Uji BBTS 2 Tampak Kanan .....	104
Gambar 5.11	Sketsa Pola Retak Benda Uji BBTS 2 Tampak Kiri .....	105
Gambar 5.12	Sketsa Pola Retak Benda Uji BBTS 2 Tampak Bawah .....	105
Gambar 5.13	Retak Benda Uji BBTS 2 .....	105
Gambar 5.14	Sketsa Pola Retak Benda Uji BBTS 3 Tampak Kanan .....	105
Gambar 5.15	Sketsa Pola Retak Benda Uji BBTS 3 Tampak Kiri .....	106
Gambar 5.16	Sketsa Pola Retak Benda Uji BBTS 3 Tampak Bawah .....	106
Gambar 5.17	Retak Benda Uji BBTS 3 .....	106



## DAFTAR NOTASI

$a$	Tinggi blok tegangan beton ekuivalen
$A$	Luas benda uji
$A_s$	Luas tulangan Tarik
BBTS 1	Benda uji balok 1
BBTS 2	Benda uji balok 2
BBTS 3	Benda uji balok 3
$b$	Lebar balok
$c$	Jarak sumbu netral penampang keserat paling tertekan
$C_c$	Gaya tekan beton
$C_s$	Gaya tekan baja
$d$	Tinggi efektif balok
$d'$	Jarak dari tepi serat tertekan kepusat tulangan tekan
$E$	Modulus elastis
$E_c$	Modulus elastis beton
$E_s$	Modulus elastis baja
$f_c'$	Kuat tekan beton
$f_s$	Tegangan baja Tarik
$f_s'$	Tegangan luluh baja pada daerah tekan balok
$f_r$	Tegangan lentur
$f_u$	Tegangan tarik ultimit
$f_y$	Tegangan luluh baja
$h$	Tinggi balok
$I$	Inersia penampang
$J_d$	Jarak dari titik berat baja dan beton tekan ke titik berat tulangan dan beton tarik
$k$	Faktor tinggi garis netral
$L$	Panjang balok
$M$	Momen
$M_{cr}$	Momen retak dari beton
$M_n$	Momen nominal
$M_u$	Momen <i>ultimate</i>
$M_y$	Momen leleh pertama
$P$	Gaya, beban
$P_u$	Beban ultimit
$P_y$	Beban leleh
SB 1	Silinder beton 1
SB 2	Silinder beton 2
SB 3	Silinder beton 3
$s$	Jarak antar sengkang
$T_s$	Gaya tarik pada baja
$y$	Tegangan geser
$y$	Jarak antara titik berat desak beton ke titik berat tarik beton
$y_{i-1}$	LVDT 1
$y_{i+1}$	LVDT 2

$y_i$	<i>LVDT 3</i>
$z$	Lengan dari titik berat baja ke titik berat blok desak beton
$V$	Gaya geser
$V_c$	Gaya geser beton
$V_n$	Gaya geser nominal total
$V_s$	Gaya geser yang ditahan oleh sengkang
$\Delta$	Lendutan, defleksi
$\Delta_y$	Lendutan leleh
$\beta_1$	Konstanta yang merupakan fungsi dari kuat tekan beton
$\epsilon_c$	Regangan beton
$\epsilon_{cu}$	Regangan beton ultimit
$\epsilon_s$	Regangan baja tarik
$\epsilon_s'$	Regangan baja tekan
$\epsilon_y$	Regangan leleh baja
$\rho$	Rasio luas penampang tulangan tarik terhadap luas efektif penampang balok
$\rho_b$	Rasio tulangan seimbang
$\phi$	Kelengkungan
$\phi_{cr}$	Kelengkungan
$\phi_y$	Kelengkungan leleh pertama
$\emptyset$	Faktor reduksi

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pengujian Bahan .....	111
Lampiran 2	Data Pengujian Kuat Tarik Baja .....	121
Lampiran 3	Perencanaan Adukan Beton untuk Beton Normal .....	123
Lampiran 4	Perhitungan Desain Balok Bertulang .....	132
Lampiran 5	Data Pengujian Silinder Beton .....	136
Lampiran 6	Data Pengujian Balok Beton Bertulang dengan Profil Siku sebagai Pengganti Tulangan Longitudinal .....	137
Lampiran 7	Perhitungan Balok Beton Bertulang .....	162
Lampiran 8	Tabel Beban, Momen, Lendutan, dan Kelengkungan Balok .....	177

## INTISARI

**PENGARUH PENGGUNAAN BAJA PROFIL SIKU TERHADAP KUAT LENTUR BALOK**, Hanavi Siahaan, NPM 10 02 13530, tahun 2014, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi menghasilkan perubahan – perubahan tidak terkecuali di bidang konstruksi. Nilai estetika pada suatu bangunan menuntut agar desain bangunan dibuat tidak seperti biasanya. Oleh karena itu, untuk mendukung hal tersebut diperlukan inovasi dari elemen struktur, baik dari segi bentuk maupun komponen penyusunnya. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk menambah kekuatan salah satu elemen struktur, yaitu balok dengan menambah serat – serat *fiber* ke dalam adukan beton, namun terjadi kesulitan pada saat proses pengadukan beton sehingga diperlukan inovasi baru untuk meminimalisir kekurangan – kekurangan sebelumnya.

Penelitian ini menggunakan baja profil siku sebagai pengganti tulangan longitudinal balok. Ukuran penampang benda uji balok adalah 125 mm x 200 mm dengan panjang bersih ( $l_u$ ) 1800 mm dan panjang total 2000 mm. Dimensi baja profil siku yang digunakan adalah tinggi ( $h$ ) = 29,4 mm; lebar ( $b$ ) = 29,4 mm; dan tebal ( $t$ ) = 3 mm. Sampel benda uji ada 3 buah dan diberi kode BBTS 1, BBTS 2 dan BBTS 3. Benda uji balok dibebani dengan beban terpusat dua titik pada jarak sepertiga bentang bersih yaitu sejauh 600 mm dari masing – masing tumpuan balok. Balok ini didesain untuk menahan lentur dan akan dibandingkan dengan perhitungan analisis teorinya.

Hasil rasio beban maksimum yang diperoleh BBTS 1, BBTS 2, dan BBTS 3 secara berurutan adalah 1,6278; 1,6140; dan 1,4329 terhadap analisis teorinya. Rata – rata rasio beban pada retak dan luluh pertama, masing – masing adalah 2,2417; dan 1,0120. Apabila ditinjau dari defleksi ( $\delta$ ) yang diijinkan yaitu kurang dari 7,5 mm, maka beban layan maksimum secara berurutan adalah 17,9215 kN, 50,9799 kN, dan 45,3286 kN dengan defleksi 6,8323 mm; 7,48314 mm; dan 7,4767 mm. Berdasarkan defleksi maksimum tersebut rasio beban pada batas lendutan BBTS 1 dan BBTS 3, masing – masing sebesar 0,3816; dan 0,9760 sedangkan pada BBTS 2 adalah 1,0909.

**Kata Kunci:** profil siku, tegangan lentur, balok bertulang